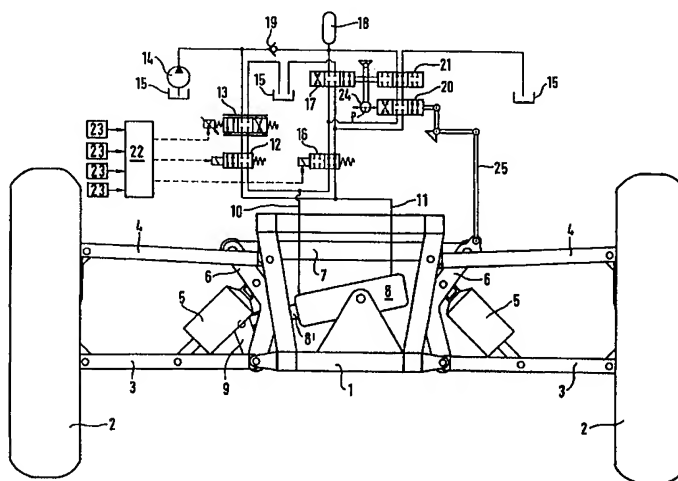


(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60G 17/015, 21/10, 21/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/49023 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. November 1998 (05.11.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/02103 (22) Internationales Anmeldedatum: 9. April 1998 (09.04.98) (30) Prioritätsdaten: 197 17 418.3 25. April 1997 (25.04.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Epplestrasse 225, D-70546 Stuttgart (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRAUN, Dieter [DE/DE]; Hartwaldstrasse 51/1, D-70378 Stuttgart (DE). (74) Anwälte: DAHMEN, Toni usw.; Daimler-Benz Aktiengesellschaft, FTP/S, C106, D-70546 Stuttgart (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: MULTI-TRACK CURVE TILTING VEHICLE**(54) Bezeichnung:** MEHRSPURIGES KURVENNEIGERFAHRZEUG**(57) Abstract**

The invention relates to a curve tilting vehicle, wherein the control system for the tilting superstructure comprises an emergency backup system which enables the vehicle to operate for at least a given period of time if the normally effective main system breaks down. Three superstructure positions are possible depending upon the lateral acceleration of the vehicle: maximum left tilt, upright position, and maximum right tilt. The emergency backup system is controlled by means of an inertia mass.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Kurvenneigerfahrzeug, bei dem das Steuersystem für die Aufbauneigung ein Notsystem umfaßt, welches bei Ausfall eines normalerweise wirksamen Hauptsystems zumindest für begrenzte Zeit einen Notbetrieb ermöglicht, wobei abhängig von der Querbesehleunigung des Fahrzeuges drei Aufbaustellungen ermöglicht werden: Maximale Neigung nach links, aufrechte Stellung und maximale Neigung nach rechts. Die Steuerung des Notsystems erfolgt über eine Trägheitsmasse.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Mehrspuriges Kurvenneigerfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein mehrspuriges Kurvenneigerfahrzeug, dessen Aufbau sich bei Kurvenfahrt mit einem durch automatisches Steuersystem betätigten Aktuator aktiv zur Kurveninnenseite neigen läßt, insbesondere Dreiradfahrzeug mit zwei - vorzugsweise der Aufbauneigung folgenden - Vorderrädern und einem der Aufbauneigung folgenden Hinterrad.

Derartige Fahrzeuge sind grundsätzlich bekannt. Beispielsweise werden bereits Eisenbahnwagen regelmäßig eingesetzt, deren Aufbau sich bei Kurvenfahrt zum Ausgleich der auf die Fahrgäste wirkenden Fliehkräfte zur Kurveninnenseite hin neigt. Auf diese Weise kann der Fahrkomfort wesentlich erhöht werden. In diesem Zusammenhang kann auf die EP 0 528 783 A1 verwiesen werden.

Bei Fahrzeugen mit im Vergleich zur Fahrzeuggröße geringer Spurweite dient die Kurvenneigung des Aufbaus sowie eine entsprechend der Aufbauneigung gesteuerte Schräglage der Räder auch dazu, bei höheren Kurvengeschwindigkeiten die notwendige Kippsicherheit des Fahrzeuges zu gewährleisten. Derartige

Fahrzeuge werden beispielsweise in der DE 196 08 578 A1 beschrieben, die jedoch nicht vorveröffentlicht ist und lediglich auf einer älteren Anmeldung beruht.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine hohe Sicherheit auch dann zu gewährleisten, wenn in der automatischen Steuerung der Kurvenneigung eine Fehlfunktion auftritt.

Hierzu ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß

- das sich ständig auf korrekte Funktion überprüfende Steuersystem bei Fehlfunktion automatisch vom Aktuator abgetrennt wird,
- bei Abtrennung des Steuersystems vom Aktuator ein ständig arbeitendes, bei Normalbetrieb jedoch vom Aktuator abgetrenntes Notsystem mit dem Aktuator verbunden wird,
- dieses Notsystem eine auf Querschleunigungen des Fahrzeuges reagierende und bei verschwindender Querschleunigung eine Mittellage einnehmende Trägheitsmasse aufweist,
- von dieser Trägheitsmasse jeweils eine von zwei parallelen Steuervorrichtungen des Notsystems wirksam geschaltet wird, derart, daß bei wirksamer Querschleunigung die erste Steuervorrichtung und bei verschwindender Querschleunigung die zweite Steuervorrichtung wirksam wird,
- die erste Steuervorrichtung eine maximale Aufbauneigung in Richtung der Querschleunigung und die zweite Steuervorrichtung eine Rückstellung der Aufbauneigung bewirkt, wenn das Notsystem mit dem Aktuator verbunden ist.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, für den Notfall ein Notsteuersystem mit eigenem Energievorrat bereitzustellen, so daß zumindest noch einige Fahrmanöver mit Kurvenneigung des Aufbaus durch- bzw. weitergeführt werden können, bevor das Fahrzeug gegebenenfalls mit in aufrechter Lage fixiertem Aufbau und verminderter Fahrgeschwindigkeit, insbesondere in Kurven weiterfahren kann. Auf diese Weise kann auch der schlimmste denkbare Notfall, d.h. beginnende Kurvenfahrt mit hoher Geschwindigkeit, beherrscht werden, weil sich der Aufbau durch das Notsteuersystem noch neigen läßt.

Des weiteren wird mit der Erfindung das Konzept verwirklicht, für die Notsteuerung besonders zuverlässige mechanische Elemente, hier eine Trägheitsmasse bzw. ein Trägheitspendel, einzusetzen, wobei die von diesen Elementen betätigten Steuerorgane im Normalbetrieb lediglich wirkungslos geschaltet sind, jedoch ständig in gleicher Weise wie beim Notfall arbeiten. Die Zuverlässigkeit wird noch dadurch erhöht, daß parallele Steuerkreise mit jeweils funktional gesonderten Aufgaben vorgesehen sind.

Gleichzeitig zeichnet sich das erfindungsgemäße System durch wünschenswerte Einfachheit aus, indem bei Notfällen bei wirksamer Querschleunigung des Fahrzeuges jeweils die maximale Aufbauneigung in Richtung der Querschleunigung eingestellt wird. Dadurch wird einerseits eine maximale Kippsicherheit des Fahrzeuges bei Kurvenfahrt und andererseits eine große konstruktive Einfachheit und entsprechende Zuverlässigkeit

gewährleistet. Es muß lediglich eine Komforteinbuße für die Insassen hingenommen werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein doppeltwirkender fluidischer Aktuator zur Einstellung der Aufbauneigung und als Energiespeicher für den Notfall ein Druckspeicher vorgesehen, welcher bei Normalbetrieb durch ein ständig in Öffnungsrichtung federbelastetes Absperrventil gegenüber dem Aktuator abgesperrt wird.

Der erste Steuerkreis kann im Falle eines fluidischen Aktuators eine von der Trägheitsmasse betätigte Ventilanordnung aufweisen, welche zwischen dem Druckspeicher und dem Aktuator angeordnet ist und bei geringer bzw. verschwindender Querbeschleunigung beide Seiten des Aktuators vom Druckspeicher abtrennt und bei wirksamer Querbeschleunigung jeweils eine Seite des Aktuator mit dem Druckspeicher und die andere Seite des Aktuators mit einem relativ drucklosen Ausgang verbindet, der im Falle eines hydraulischen Systems zu einem relativ drucklosen Hydraulikreservoir führen kann.

Der zweite Steuerkreis kann ein von der Trägheitsmasse gesteuertes, bei verschwindender Querbeschleunigung geöffnetes Absperrventil sowie dazu in Reihe ein von der Aufbauneigung gesteuertes Steuerventil aufweisen, welches je nach Richtung der Aufbauneigung die eine oder andere Seite des Aktuators mit dem Druckspeicher und die jeweils verbleibende Seite des

Aktuators mit dem relativ drucklosen Ausgang verbunden, derart, daß die Aufbauneigung zurückgestellt wird.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung können die Trägheitsmasse sowie die davon betätigten Steuerelemente bzw. -ventile auf einer ständig etwa horizontalen bzw. horizontal gehaltenen Plattform angeordnet sein, um die Trägheitswirkungen besonders effektiv ausnutzen zu können.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beschrieben wird.

Dabei zeigt die einzige Figur einen schematisierten Querschnitt des erfindungsgemäßen Kurvenneigerfahrzeuges im Bereich der Vorderachse.

Das Fahrzeug besitzt einen nicht näher dargestellten Fahrzeugaufbau mit einem Chassis 1, an dem im vorderen Bereich Vorderräder 2 in grundsätzlich bekannter Weise mittels unterer und oberer Querlenker 3 und 4 hubbeweglich angelenkt sind. Die unteren Querlenker 3 sind über Feder- und Stoßdämpferaggregate 5 an chassisseitigen Widerlagern federbar abgestützt, die als um Fahrzeuglängsachsen schwenkbare Hebel 6 am Chassis 1 schwenkgelagert und an ihren in der Zeichnung obe-

ren freien Enden über eine Koppelstange 7 miteinander gelenkig verbunden sind.

Am Chassis 1 ist des weiteren ein als doppelwirkendes Kolben-Zylinder-Organ ausgebildeter Aktuator 8 schwenkbar gelagert, dessen Kolbenstange 8' mit einem Arm 9 gelenkig verbunden ist, der seinerseits drehfest an den in der Zeichnung linken Hebel 6 angebunden ist. Durch Betätigung des Aktuators 8 können also die Hebel 6 relativ zum Chassis 1 unter Seitwärtsneigung des Chassis 1 sowie der Vorderräder 2 verschwenkt werden. Damit läßt sich der nicht dargestellte Fahrzeugaufbau bei Kurvenfahrt zur Kurveninnenseite neigen.

Die beiden Seiten des Aktuators 9 sind über Anschlußleitungen 10 und 11 mit einem durch eine Schließfeder ständig schließend beaufschlagten Absperrventil 12 verbunden, welches in Reihe zu einem Proportionalventil 13 angeordnet ist, das einerseits mit einer als hydraulische Druckquelle dienenden Pumpe 14 und andererseits mit einem relativ drucklosen Reservoir 15 verbunden ist, an das auch die Saugseite der Pumpe 14 angeschlossen ist.

Parallel zum Absperrventil 12 sind die Anschlußleitungen 10 und 11 des Aktuators 8 mit einem Absperrventil 16 verbunden, welches durch Federkraft ständig in seine Offenlage gedrängt wird. In Reihe zum Absperrventil 16 ist ein Steuerventil 17 angeordnet, welches einerseits mit dem Reservoir 15 und andererseits mit einem hydraulischen Druckspeicher 18 verbunden

ist, der über ein Rückschlagventil 19 auch an die Druckseite der Pumpe 14 angeschlossen ist.

Parallel zum Steuerventil 17 sind ein Steuerventil 20 sowie ein dazu in Reihe geschaltetes Absperrventil 21 angeordnet, welcher einerseits mit dem Druckspeicher 18 und andererseits mit dem Reservoir 15 verbunden ist.

Eine zur Steuerung der Aufbauneigung des Fahrzeuges dienende elektronische Steuerschaltung 22 ist eingangsseitig mit verschiedenen Sensoren 23 verbunden, so daß bei der Steuerung der Aufbauneigung vorgegebene Parameter berücksichtigt werden können. Ausgangsseitig ist die Steuerschaltung 22 an die Stellmagnete des Proportionalventiles 13 sowie der Absperrventile 12 und 16 angeschlossen, wobei bei normaler Funktion der Steuerschaltung 22 das Absperrventil 12 gegen die Kraft seiner Schließfeder offengehalten und das Absperrventil 16 gegen die Kraft seiner Öffnungsfeder geschlossen gehalten wird.

Das Steuerventil 17 und das Absperrventil 21 werden mittels eines Trägheitspendels 24 gesteuert, welches auf Querschleunigungen des Fahrzeuges reagiert und je nach Richtung der Querschleunigung in einer Richtung des Doppelpfeiles P ausgelenkt wird. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Trägheitspendel 24 mit einer nicht dargestellten Zentrierfeder versehen, die das Pendel 24 in die dargestellte Neutrallage zu drängen sucht, so daß das Träg-

heitsspendel 24 erst bei einem Mindestmaß der Querbeschleunigung ausgelenkt werden kann.

In der Neutrallage des Trägheitsspendels 24 nimmt das Steuer-ventil 17 eine Schließlage ein, während das Absperrventil 21 geöffnet ist. Bei Auslenkung des Trägheitsspendels 24 wird das Absperrventil 21 geschlossen, während das Steuerventil 17 je nach Richtung der Auslenkung eine der beiden dargestellten Schaltstellungen einnimmt.

Das Steuerventil 20 wird in Abhängigkeit von der Aufbauneigung des Fahrzeuges gesteuert und ist im dargestellten Beispiel dazu über ein Gestänge 25 mit dem in der Zeichnung rechten Hebel 6 gekoppelt. Wenn der Fahrzeugaufbau seine normale aufrechte Lage einnimmt, ist das Steuerventil 20 geschlossen. Wird der Fahrzeugaufbau zur einen oder anderen Seite hin seitwärts geneigt, so wird das Steuerventil 20 in die eine andere der beiden weiteren dargestellten Schaltlagen eingestellt.

Die dargestellte Anordnung funktioniert wie folgt:

Die Steuerschaltung 22 überprüft sich ständig auf fehlerfreien Betrieb. Solange keinerlei Fehler erkannt wird, werden die Stellmagnete der Absperrventile 12 und 16 bestromt, mit der Folge, daß das Absperrventil 12 seine Offenlage und das Absperrventil 16 seine Schließlage einnimmt. In Abhängigkeit von den Signalen der Sensoren 23 betätigt die Steuerschaltung

22 das Proportionalventil 13, mit der Folge, daß die beiden Seiten des Aktuators 8 entweder gegeneinander abgesperrt oder mit steuerbarer Drosselung mit der Druckseite der Pumpe 14 bzw. mit dem relativ drucklosen Reservoir 15 verbunden werden, wobei die Kolbenstange 8' des Aktuators 8 unter Seitwärtsschwenkung des Fahrzeugaufbaus in der einen oder anderen Richtung verschoben wird. Im Ergebnis wird auf diese Weise im Normalfall die Kurvenneigung des Fahrzeugaufbaus derart gesteuert, daß die bei Kurvenfahrt auf die Insassen wirkenden Zentrifugalkräfte durch Schrägstellung des Aufbaus kompensiert werden.

Während dieses Normalbetriebes wird der Druckspeicher 18 ständig aufgeladen bzw. auf Betriebsdruck gehalten. Eine Entladung des Druckspeichers 18 ist beim Normalbetrieb aufgrund des Rückschlagventiles 19 sowie des bei Normalbetrieb geschlossenen Absperrventiles 16 nicht möglich.

Beim Normalbetrieb führen Querschleunigungen des Fahrzeuges, insbesondere infolge einer Kurvenfahrt, zur Auslenkung des Trägheitsspendels 24, so daß die mit dem Trägheitsspendel 24 gekoppelten Ventile 17 und 21 entsprechend verstellt werden. Im übrigen verstellt sich auch das Steuerventil 20 in Abhängigkeit von der Aufbauneigung. Diese Verstellungen der Ventile 17, 10 und 21 bleiben jedoch bei Normalbetrieb aufgrund des dann gesperrten Absperrventiles 16 wirkungslos.

Sobald die Steuerschaltung 22 eine Fehlfunktion registriert, werden die Stellmagnete sämtlicher von ihr ausgangsseitig gesteuerten Ventile stromlos geschaltet. Damit geht das Absperrventil 12 in die dargestellte Schließlage und das Absperrventil 16 in die dargestellte Offenlage über. Außerdem kann das Proportionalventil 13 durch Federn in seine Schließlage gedrängt werden.

Nunmehr wird eine Notsteuerung der Aufbauneigung durch die vom Trägheitspendel 24 betätigten Ventile 17 und 21 sowie das von der Aufbauneigung gesteuerte Ventil 20 wirksam.

Wenn das Fahrzeug in eine Kurve gelenkt wird bzw. eine Kurve fährt, schwenkt das Trägheitspendel 24 zur Kurvenaußenseite hin, mit der Folge, daß das zuvor geöffnete Ventil 21 geschlossen und damit das Steuerventil 20 unwirksam geschaltet wird. Gleichzeitig wird das Steuerventil 17 aus der dargestellten Schließlage in eine der beiden Schaltstellungen umgeschaltet, derart, daß jeweils eine Seite des Aktuators 8 mit dem Druckspeicher 18 und die andere Seite des Aktuators 8 mit dem Reservoir 15 verbunden wird. Im Ergebnis neigt sich damit der Aufbau des Fahrzeuges zur jeweiligen Kurveninnenseite, und zwar jeweils mit maximaler Seitwärtsneigung.

Sobald keine oder nur noch eine sehr geringe Querbeschleunigung auf das Fahrzeug wirkt, etwa nach Abschluß einer Kurvenfahrt, stellt sich das Trägheitspendel 24 in die dargestellte Neutrallage zurück, mit der Folge, daß das Steuerventil 17

schließt und das Absperrventil 21 geöffnet wird. Damit wird das von der Ausbauneigung gesteuerte Steuerventil 20 wirksam, welches aufgrund der noch vorliegenden Aufbauneigung eine seiner Schaltlagen einnimmt. Dabei ist das Steuerventil 20 derart ausgebildet, daß nunmehr die beiden Seiten des Aktuators 8 in einer Weise mit dem Druckspeicher 18 und dem Reservoir 15 verbunden werden, bei der die vorhandene Seitwärtsneigung des Aufbaus zurückgestellt wird. Sobald der Aufbau des Fahrzeuges wieder aufrecht steht, schließt das Steuerventil 20.

Auf diese Weise wird ein Notbetrieb zur Steuerung der Aufbauneigung ermöglicht, wobei drei Stellungen einstellbar sind:

Der Aufbau ist maximal nach links geneigt, der Aufbau ist aufgerichtet und der Aufbau ist maximal nach rechts geneigt.

Falls beim Notbetrieb die Pumpe 14 weiterläuft, kann der Notbetrieb praktisch beliebig lange aufrechterhalten werden. Andernfalls ist der Notbetrieb zumindest bis zur Entladung des Druckspeichers 18 möglich. Der Druckspeicher 18 ist so bemessen, daß ein Doppelspurwechsel möglich ist, bei dem der Aufbau zunächst zur einen Fahrzeugseite und dann zur anderen Fahrzeugseite geneigt und danach zurück in die aufrechte Lage gebracht wird. Auf diese Weise können begonnene Fahrmanöver auch mit hoher Fahrgeschwindigkeit beendet werden. Danach kann der Fahrzeugaufbau in aufrechter Lage mit einer nicht

dargestellten Arretierung festgestellt werden, so daß eine verlangsamte Weiterfahrt des Fahrzeuges ohne jede Aufbauneigung bei Kurvenfahrt möglich bleibt.

Vorzugsweise ist das Trägheitspendel 24 zusammen mit den von ihm gesteuerten Ventilen 17 und 21 an einer nur schematisch dargestellten Plattform 26 angeordnet, die unabhängig von der Seitwärtsneigung des Fahrzeugaufbaus horizontal stehen bleibt bzw. in Horizontallage (d.h. etwa parallel zur Fahrbahnebene) gehalten wird. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß die in Fahrzeugquerrichtung wirkenden Trägheitskräfte das Trägheitspendel 24 besonders wirksam steuern können.

Patentansprüche

1. Mehrspuriges Kurvenneigerfahrzeug, dessen Aufbau sich bei Kurvenfahrt mit einem durch ein automatisches Steuersystem (22) betätigte Aktuator (8) aktiv zur Kurveninnenseite neigen läßt, insbesondere Dreiradfahrzeug mit zwei - vorzugsweise der Aufbauneigung folgenden - Vorderrädern (2) und einem der Aufbauneigung folgenden Hinterrad, wobei
- das sich ständig auf korrekte Funktion überprüfende Steuersystem (22) bei Fehlfunktion automatisch vom Aktuator (8) abgetrennt wird,
 - bei Abtrennung des Steuersystems (22) vom Aktuator (8) ein ständig arbeitendes, bei Normalbetrieb jedoch vom Aktuator (8) abgetrenntes Notsystem mit dem Aktuator (8) verbunden wird,
 - dieses Notsystem eine auf Querschleunigungen des Fahrzeuges reagierende und bei verschwindender Querschleunigung eine Mittellage einnehmende Trägheitsmasse (24) aufweist,
 - von dieser Trägheitsmasse (24) jeweils eine von zwei parallelen Steuervorrichtungen (17,20) des Notsystems wirksam geschaltet wird, derart, daß bei wirksamer Querschleunigung die erste Steuervorrichtung (17) und bei verschwinden-

der Querbesehleunigung die zweite Steuervorrichtung (20) wirksam wird,

- die erste Steuervorrichtung (17) eine maximale Aufbauneigung in Richtung der Querbesehleunigung und die zweite Steuervorrichtung (20) eine Ruckstellung der Aufbauneigung bewirkt, wenn das Notsystem mit dem Aktuator (8) verbunden ist.

2. Kurvenneigerfahrzeug nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein doppelwirkender fluidischer Aktuator (8) und als Energiespeicher ein Druekspeicher (18) vorgesehen sind, welcher bei Normalbetrieb durch ein ständig in Offenlage federbelastetes Absperrventil (12) gegenüber dem Aktuator (8) abgesperrt wird.

3. Kurvenneigerfahrzeug nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein hydraulischer Aktuator (8) angeordnet ist.

4. Kurvenneigerfahrzeug nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß der erste Steuerkreis eine von der Trägheitsmasse (24) betätigte Ventilanordnung (17) aufweist, welche zwischen dem Druekspeicher (18) und dem Aktuator (8) angeordnet ist und bei geringer bzw. verschwindender Querbesehleunigung beide Seiten des Aktuators (8) absperirt und bei wirksamer Querbeshleunigung jeweils eine Seite des Aktuators (8) mit dem

Druckspeicher (18) und die andere Seite mit einem relativ drucklosen Ausgang (15) verbindet, derart, daß der Aufbau maximal in Richtung der Querschleunigung geneigt wird.

5. Kurvenneigerfahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Steuerkreis ein von der Trägheitsmasse (24) gesteuertes, bei verschwindender Querschleunigung geöffnetes Absperrventil (21) sowie dazu in Reihe ein von der Aufbauneigung gesteuertes Steuerventil (20) aufweist, welches je nach Richtung der Aufbauneigung die eine oder andere Seite des Aktuators (8) mit dem Druckspeicher und die jeweils verbleibende Seite des Aktuators mit einem relativ drucklosen Ausgang (15) verbindet, derart, daß eine Aufbauneigung zurückgestellt wird.

6. Kurvenneigerfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägheitsmasse (24) sowie die davon betätigten Steuerlemente bzw. -ventile (17,21) auf einer ständig etwa horizontalen bzw. horizontal gehaltenen Plattform (26) angeordnet sind.

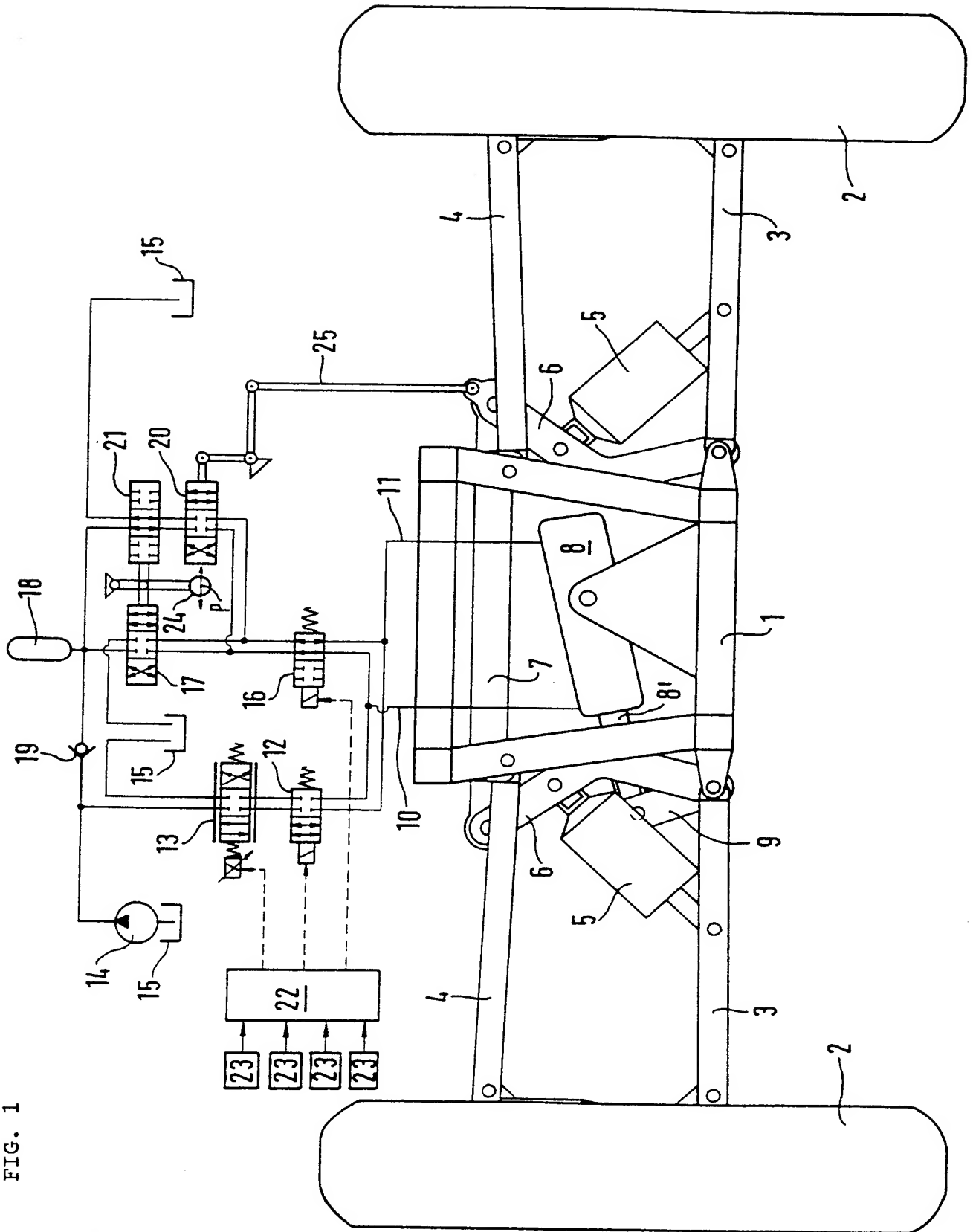
7. Kurvenneigerfahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

daß zusätzlich oder alternativ zum Druckspeicher (18) eine Druckquelle (14) mit autonomer Energieversorgung angeordnet ist.

8. Kurvenneigerfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß dem Notsystem ein bei Normalbetrieb ständig nachgeladener Energiespeicher (18) zugeordnet ist.

1 / 1

FIG. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/02103

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B60G17/015 B60G21/10 B60G21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60G B61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 426 995 A (DAIMLER BENZ AG) 15 May 1991 see column 6, line 15 - line 24; figure 1 see column 12, line 24 - line 40 see column 15, line 42 - line 57 ---	1
A	EP 0 153 521 A (JEPHCOTT EDMUND FRANCIS NEVILL) 4 September 1985 see the whole document ---	1
A	US 4 484 648 A (JEPHCOTT EDMUND F) 27 November 1984 see figures ---	1
A	DE 10 01 602 B (DAIMLER-BENZ AG) 24 January 1957 see figure 1 --- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
2 September 1998	08/09/1998
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Tsitsilonis, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/02103

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 3 909 022 A (CLAXTON GERALD L) 30 September 1975 see column 4, line 41 - column 5, line 29; figures 2,18 -----</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/02103

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0426995 A	15-05-1991	DE 3936987 A	08-05-1991
		DE 4003493 A	08-08-1991
		DE 59003689 D	13-01-1994
		JP 2114468 C	06-12-1996
		JP 3176223 A	31-07-1991
		JP 8009288 B	31-01-1996
		US 5116077 A	26-05-1992
EP 0153521 A	04-09-1985	GB 2128142 A, B	26-04-1984
		WO 8503678 A	29-08-1985
		EP 0205419 A	30-12-1986
		US 4660853 A	28-04-1987
US 4484648 A	27-11-1984	WO 8100088 A	22-01-1981
		EP 0020835 A	07-01-1981
		JP 56500769 T	11-06-1981
		JP 62045114 B	24-09-1987
DE 1001602 B		NONE	
US 3909022 A	30-09-1975	AR 210574 A	31-08-1977
		AU 7170474 A	29-01-1976
		BG 21829 A	20-09-1976
		FR 2239357 A	28-02-1975
		ZA 7404796 A	30-07-1975

PCT/EP 98/02103

Seite 1 von 2

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 909 022 A (CLAXTON GERALD L) 30. September 1975 siehe Spalte 4, Zeile 41 – Spalte 5, Zeile 29; Abbildungen 2,18 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ernationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/02103

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0426995 A	15-05-1991	DE 3936987 A	08-05-1991
		DE 4003493 A	08-08-1991
		DE 59003689 D	13-01-1994
		JP 2114468 C	06-12-1996
		JP 3176223 A	31-07-1991
		JP 8009288 B	31-01-1996
		US 5116077 A	26-05-1992
EP 0153521 A	04-09-1985	GB 2128142 A,B	26-04-1984
		WO 8503678 A	29-08-1985
		EP 0205419 A	30-12-1986
		US 4660853 A	28-04-1987
US 4484648 A	27-11-1984	WO 8100088 A	22-01-1981
		EP 0020835 A	07-01-1981
		JP 56500769 T	11-06-1981
		JP 62045114 B	24-09-1987
DE 1001602 B		KEINE	
US 3909022 A	30-09-1975	AR 210574 A	31-08-1977
		AU 7170474 A	29-01-1976
		BG 21829 A	20-09-1976
		FR 2239357 A	28-02-1975
		ZA 7404796 A	30-07-1975